

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-179129

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(1)Int.Cl.

B01D 51/10  
B01D 53/70  
C22B 7/02  
F23J 15/06  
F27D 17/00

(1)Application number : 09-358451

(71)Applicant : NKK CORP

(2)Date of filing : 25.12.1997

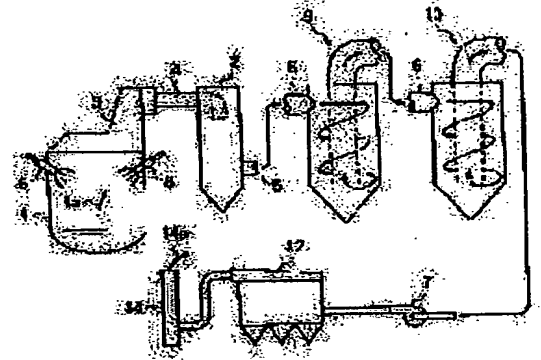
(72)Inventor : HOSOKAWA TAKAHIRO

## 54) METHOD AND APPARATUS FOR TREATING WASTE GAS FROM ELECTRIC FURNACE

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably keep conditions necessary for combustion decomposition of dioxins by utilizing at the maximum the total energy of the sensible heat and the latent heat of a waste gas from an electric furnace.

SOLUTION: A high temperature waste gas 1a emitted out of an electric furnace 1 is burned in a combustion chamber 3 in the ceiling of the furnace and further burned in another combustion chamber 2, led to quickly cooling towers 9, 10, cooled to 80° C or lower, and then filtered by a bag filter as a dust collector 12 to be purified. A burner 8 for auxiliary combustion is installed in the wall of the upper part furnace of the electric furnace. Moreover, the section from the electric furnace to the combustion chamber is tightly closed to suppress heat loss. Consequently, the energy of the waste gas is efficiently utilized and dioxins can stably be removed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-179129

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	F I
B 0 1 D 51/10	Z A B	B 0 1 D 51/10
53/70		C 2 2 B 7/02
C 2 2 B 7/02		F 2 7 D 17/00
F 2 3 J 15/06		1 0 4 K
F 2 7 D 17/00	1 0 4	1 0 4 D
		B 0 1 D 53/34
		1 3 4 E

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-358451

(22) 出願日 平成9年(1997)12月25日

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号

(72) 発明者 細川 隆弘

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石川 泰男

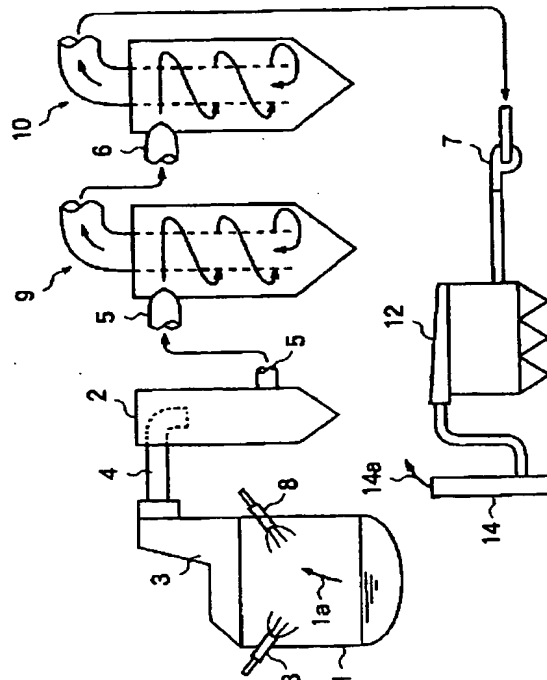
(54) 【発明の名称】 電気炉の排ガス処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 電気炉排ガスの顕熱及び潜熱の総和エネルギーを最大限利用して、ダイオキシンの燃焼分解に必要な条件を安定的に持続させる。

【解決手段】 電気炉1から発生する高温の排ガス1aを、炉内天井の燃焼チャンバー3で燃焼させ、更に別の燃焼室2で燃焼した排ガスを急冷塔9、10に導き、その排ガスを80℃以下まで冷却し、次いで集塵装置12としてのバグフィルターで排ガスを浄化する。電気炉上部炉壁に補助燃焼用のバーナー8を設ける。更に、電気炉から燃焼室までに至る間が密閉化して熱ロスを減らす。

【効果】 排ガスの持つエネルギーを有効に利用して、ダイオキシンを安定して除去することができる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 製鋼用電気炉の操業過程で前記電気炉から発生する高温の排ガスを燃焼室に導き、前記排ガス中の未燃ガス成分を前記燃焼室で高温燃焼させることにより前記排ガス中のダイオキシンを燃焼分解させ、次いで前記燃焼室から排出された高温の排ガスを冷却装置で冷却し、この冷却された排ガスを集塵装置に導き、この集塵装置で前記排ガスを浄化処理する製鋼用電気炉の排ガス処理方法において、

前記電気炉内で発生する高温の排ガスを、前記電気炉の天井部に設けられた燃焼チャンバーで燃焼させ、この燃焼チャンバーで燃焼した排ガスを燃焼室に導き、この燃焼室で燃焼した排ガスを急冷塔に導き、この急冷塔で前記排ガスを80℃以下まで冷却し、次いで前記80℃以下まで冷却された排ガスをバグフィルターに導き、このバグフィルターで前記排ガス浄化することを特徴とする製鋼用電気炉の排ガス処理方法。

【請求項2】 製鋼用背高型電気炉と、前記電気炉から発生する排ガス中の未燃ガス成分を燃焼させる前記電気炉の天井部に設けられた燃焼チャンバーと、前記燃焼チャンバーから排出された排ガスを更に燃焼させる燃焼室と、前記燃焼室から排出された排ガスを冷却する急冷塔と、この急冷塔から排出された排ガスから粉塵を浄化処理するバグフィルタとを備えたことを特徴とする、製鋼用電気炉の排ガス処理装置。

【請求項3】 前記電気炉は炉壁上部に補助燃焼用のバーナーが設けられていることを特徴とする、請求項2記載の製鋼用電気炉の排ガス処理装置。

【請求項4】 前記電気炉から前記燃焼室までに至る間が密閉化されていることを特徴とする、請求項2又は3記載の製鋼用電気炉の排ガス処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、鉄スクラップ等を溶解・精錬して鉄鋼を製造するための製鋼用電気炉設備の操業中に、電気炉から発生する排ガスを冷却し清浄化処理する技術であって、特にこの排ガス中に含まれるダイオキシン等の有毒物質の発生を抑制し、除去する方法及びそのような装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】製鋼用電気炉では、通常、鉄スクラップを主原料としてアークエネルギー又は高周波エネルギー等により加熱溶解し、酸化精錬及び還元精錬を行ない、溶湯を取鍋に出鋼し、その際合金鉄を添加して溶湯の成分を調整して溶鋼を製造する。このように、製鋼用電気炉で鉄スクラップを加熱溶解し、得られた溶湯を精錬し、取鍋に出鋼し、そしてスラグを排滓する一連の工程において、電気炉からは排ガスが発生する。この排ガス中には、CO、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>及びH<sub>2</sub>O等のガス成分、酸化鉄微粉、及び、ZnやSnのような高

蒸気圧金属元素の他に、有毒物質であるダイオキシンが含まれている。ダイオキシンの発生源は、溶解主原料の鉄スクラップに付着・混入している塩化ビニールやプラスチック塗料等に起因する有機塩素系化合物にあり、これらが所定の条件下で燃焼する場合に生成する。電気炉から発生する排ガスは、所定の装置で冷却され、集塵機に導かれ、ダストが除去され、清浄化処理が施され、その結果、排ガス中の粉塵含有率及び有害物質成分濃度等が規定値以下になった後に大気へ放散される。従って、製鋼用電気炉の操業においては、ダイオキシンが生成しないような条件下で操業することが望まれている。

【0003】図3に、従来の製鋼用電気炉の排ガス処理装置例の概略フロー図を示す。同図において、1は製鋼用電気炉、2は燃焼室、2'は二次燃焼装置、9'は散水式スプレー冷却塔、12は集塵機である。電気炉1から発生した高温の排ガス1aを燃焼室2に導き、排ガス中の可燃ガスを燃焼させると共に、更に二次燃焼装置2'であるバーナー等で排ガスを加熱して、その排ガス温度を高め、排ガス中のダイオキシンを燃焼分解させる。次いで、ダイオキシンの無くなった排ガスを水冷ダクト3に通して間接冷却し、そして、散水式スプレー冷却塔9'に導き直接冷却する。

【0004】この排ガス冷却では、ダイオキシンの再合成反応を阻止するために、排ガス温度が約350℃以上から約250℃以下までの間を急冷する。この急冷が不十分な場合はダイオキシンの再合成により排ガスは汚れる。集塵機12としてのバグフィルター入口での排ガス温度を望ましくは80℃以下まで下げて、排ガス中の粉塵にダイオキシンを吸着させ、ダイオキシンが吸着した粉塵をバグフィルターで捕集する。こうして、ダイオキシン及び粉塵が除去された排ガス14aを煙突14から放散する（以下、「先行技術1」という）。

【0005】また、製鋼用電気炉の操業において、ダイオキシンの発生を防止する技術として、例えば、特許番号第2596507号公報は次の方法を開示している。原料装入中及び出湯中に電気炉から発生した低温の排ガスに対しては、ダクトの途中に吸着剤を吹き込んで排ガス中のダイオキシンを吸着させ、ダイオキシンで汚れた吸着剤を含んだ排ガスをフィルターを通してこの汚れた吸着剤を含んだ粉塵（有害粉塵）を排ガスから分離し、この有害粉塵を回収して再度電気炉に吹き込む。一方、溶解・精錬中に電気炉から発生した高温の排ガスに対しては、外部からエネルギーを供給しつつ排ガスを燃焼させ、ダイオキシンを分解させて無害化した排ガスに変え、この排ガスを水冷ダクトを通して冷却し、これに更にダイオキシンを含まない別の冷風を混ぜて冷却し、これをフィルターを通してダイオキシンを含まない粉塵を分離する（以下、「先行技術2」という）。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した先行技術に

10

20

30

40

50

は、下記問題点がある。先行技術1によれば、二次燃焼装置の運転条件を管理することにより、排ガス中のダイオキシンを確実に分解させることができる。しかしながら、二次燃焼装置を設けて排ガス中ダイオキシンを二次燃焼させて分解させる方法であるから、二次燃焼装置のランニングコストがかかること、また、余分なエネルギー消費につながることで、経済上問題が残る。また、燃焼室から排出された高温排ガスの冷却能を効率良く高め、集塵装置へ入る前の排ガス温度を80℃以下まで安定的に下げることの技術開発が望まれる。

【0007】先行技術2では、排ガス中のダイオキシンを含んだ粉塵を再度電気炉へ吹き込む工程を実施しなければならないが、この工程を安全に安定して行なう方法の開発が望まれ、問題が残る。

【0008】従って、この発明の課題は、電気炉排ガスの顕熱及び潜熱の総和エネルギーを最大限に利用し、余分なエネルギー消費を極力避け、ダイオキシンの燃焼分解に必要な条件を安定的に持続させることができるような電気炉の排ガス処理方法及び装置を開発することにある。そして、この発明の目的は、上記課題を解決することにより、電気炉排ガスに混入するダイオキシンを安価に且つ安全に無害化処理することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した観点から、製鋼用電気炉の排ガス処理方法を開発すべく鋭意研究を重ねた。本発明者等は先ず、製鋼用電気炉から発生する排ガスがもつエネルギーの総和の水準を調査した。図2は、図3に示した従来の電気炉操作における燃焼室出口温度であって、二次燃焼装置2'（図3参照）であるバーナーを使用しない場合であって、通常操作条件で連続操作中のヒートにおいて、電気炉から発生する排ガス温度の経時変化の一例を示すグラフである。図2からわかるように、燃焼室から排出される排ガス顕熱の累積を1ヒートサイクル時間帯に平均化し、この平均顕熱を排ガスに付与したと仮定すると、この場合の排ガス平均温度は、約900℃以上になることがわかる。また、この排ガス平均温度は、電気炉操作条件に大きく依存すると考えられる。そこで、本発明者等は先ず、基本技術として電気炉操作条件の変動に係わらず、電気炉排ガスをいかにして完全燃焼させるかが重要であると考えた。更に、最近の研究によれば、一般にダイオキシンを燃焼分解させる条件として、850℃以上で1秒以上維持させることが必要であることが明らかになりつつある。

【0010】上記状況を考慮し、本発明者等は電気炉の炉内空間容積を拡大し、且つ炉内空間における排ガスの混合を促進させるような形状にすること、電気炉炉内の天井部に排ガスの燃焼チャンバーを設けること、排ガス燃焼室内での排ガス滞留時間をできるだけ長くするように、内径を大きく且つ長さを長くすることを組み合わせることにより、ダイオキシンの燃焼分解条件を満たすこ

とが可能であるとの知見を得た。また、排ガス冷却能を安定して強化する方法として、急冷等を採用することにより、排ガス温度を80℃以下に確実に下げるのに効果的であることを着想した。

【0011】この発明は上記知見に基づきなされたものであり、その構成は下記のとおりである。なお、この明細書において排ガスとは、電気炉から発生した排ガスを母体としておれば、その後の排ガス処理工程において、これに空気が吸引されたり、燃焼前又は後であったり、ダイオキシンの粉塵、吸着剤等を含むか否か等に関わらず、排ガスということにする。

【0012】請求項1記載の製鋼用電気炉の排ガス処理方法は、製鋼用電気炉の操作過程で電気炉から発生する高温の排ガスを燃焼室に導き、この排ガス中の未燃ガス成分を燃焼室で高温燃焼させることによりこの排ガス中のダイオキシンを燃焼分解させ、次いで上記燃焼室から排出された高温の排ガスを冷却装置で冷却し、この冷却された排ガスを集塵装置に導き、この集塵装置で上記排ガスを浄化処理する製鋼用電気炉の排ガス処理方法において、上記電気炉内で発生する高温の排ガスを、電気炉の天井部に設けられた燃焼チャンバーで燃焼させ、この燃焼チャンバーで燃焼した排ガスを燃焼室に導き、この燃焼室で燃焼した排ガスを急冷塔に導き、この急冷塔で上記排ガスを80℃以下まで冷却し、次いで上記80℃以下まで冷却された排ガスをバグフィルターに導き、このバグフィルターで上記排ガスを浄化することに特徴を有するものである。

【0013】請求項2記載の製鋼用電気炉の排ガス処理装置は、製鋼用背高型電気炉と、この電気炉から発生する排ガス中の未燃ガス成分を燃焼させる上記電気炉の天井部に設けられた燃焼チャンバーと、この燃焼チャンバーから排出された排ガスを更に燃焼させる燃焼室と、この燃焼室から排出された排ガスを冷却する急冷塔と、この急冷塔から排出された排ガスから粉塵を浄化処理するバグフィルタとを備えたことに特徴を有するものである。

【0014】請求項1及び2において、急冷塔としてはサイクロン式急冷塔又は多管式急冷塔等が好ましく使用することができる。請求項3記載の製鋼用電気炉の排ガス処理装置は、請求項2記載の発明において、電気炉の炉壁上部に補助燃焼用のバーナーが設けられていることに特徴を有するものである。

【0015】請求項4記載の製鋼用電気炉の排ガス処理装置は、請求項2又は3記載の発明において、電気炉から燃焼室まで至る間が密閉化されていることに特徴を有するものである。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、この発明を、図面を参照しながら説明する。図1は、この発明の電気炉の排ガス処理方法を実施するための排ガス処理装置例を示す概略フ

ロー図である。この装置は、電気炉1、燃焼チャンバー3、燃焼室2、急冷装置、及び集塵装置12等からなる。電気炉1から発生した高温の排ガス1aは先ず電気炉1の天井部に設けられた燃焼チャンバー3にはいり、ここで滞留時間を付与して一次燃焼させる。一次燃焼して高温になった排ガスはキャストブルダクト4を通して燃焼室2に入る。燃焼室2は横断面積及び高さ共に大きくし、排ガスの攪拌を良くし、滞留時間が長くなるように設計し、排ガスの完全燃焼が行なわれるようにしてある。燃焼室2出口の排ガス温度は800℃以上、望ましくは850℃以上となるようにし、排ガスは温度850℃以上での保持時間が1秒以上となるように操業する。こうして、排ガス中のダイオキシンは燃焼分解する。次いで、排ガスは高温状態で耐熱性のキャストブルダクト5を通してサイクロン式急冷塔9及び10にはいる。排ガス冷却手段はサイクロン式急冷塔の替わりに多管式急冷塔であってもよい。図1ではサイクロン式急冷塔を直列に2基配置している。急冷塔の構成は、必要な冷却能力に応じてその基数を増加しうる。その場合、冷却塔の配置は直列配置と並列配置を適宜組み合わせる。こうして、排ガス温度を850℃程度から80℃以下まで下げる。この間、350℃以上から250℃以下までの急冷によりダイオキシンの再合成は抑止される。排ガス温度は80℃以下で集塵装置12としてのバグフィルタに入る。排ガス中に僅かにダイオキシンが存在する場合でも、排ガス中粉塵に吸着された状態でフィルタに捕捉される。そして、浄化処理をへた排ガス14aは排風機7の作用で煙突14から放散される。

【0017】なお、サイクロン式急冷塔10で冷却された排ガスに、建屋集塵排ガス（図示せず）を混合すれば、集塵装置12へ入る排ガス温度は一層安定して低くなる。この発明の最大の特徴は、排ガスの燃焼チャンスを2回与え、しかも排ガスの攪拌を活発にし、完全燃焼をねらっていること、及び急冷効果の大きい冷却装置を使用していることである。

【0018】なお、電気炉の非定常操業や異常操業時の対策として、活性炭や水酸化カルシウム等の吸着剤吹込み装置（図示せず）を冷却装置の下流側であって集塵装置の上流側のダクトの途中に設置し、吸着剤を吹込み、排ガス中に含まれるダイオキシンを吸着させ、しかる後に粉塵を除去して清浄な排ガスを放散する。

# 【0019】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、製鋼用電気炉の操業過程で電気炉から発生する排ガス中に含まれるダイオキシンの発生を抑止するに当たり、電気炉から発生する排ガスの持つエネルギーを有効に利用することができる。また、冷却能力を容易に大きくすることができるので、集塵装置入側での排ガス温度を低くすることができる。従って、排ガスからダイオキシンを安定して除去することができる。このような効果を発揮する製鋼用電気炉の排ガス処理方法及び装置を提供することができる。工業上有用な効果がもたらされる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の電気炉の排ガス処理方法を実施するための排ガス処理装置例を示す概略フロー図である。

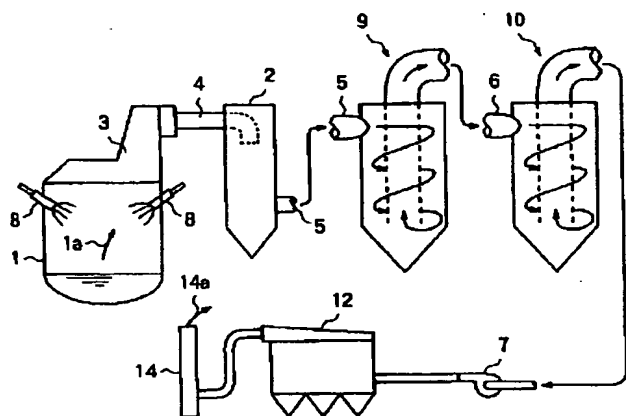
【図2】通常の電気炉操業条件における1ヒートサイクル間の排ガス燃焼室の出口における排ガス温度の経時変化の一例を示すグラフである。

【図3】従来の製鋼用電気炉の排ガス処理装置例の概略フロー図である。

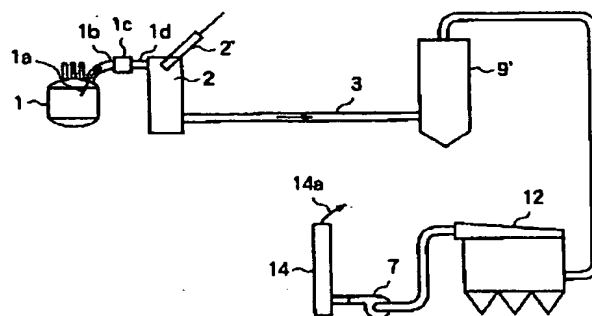
## 【符号の説明】

- 1 製鋼用電気炉
- 1a 排ガス
- 1b エルボ管
- 1c 摺動管
- 1d 集煙管
- 2 燃焼室
- 2' 二次燃焼装置
- 3 燃焼チャンバー
- 4 キャスタブルダクト
- 5 キャスタブルダクト
- 6 キャスタブルダクト
- 7 排風機
- 8 バーナー
- 9 サイクロン式急冷塔
- 9' 水スプレー冷却塔
- 10 サイクロン式急冷塔
- 12 集塵装置
- 13 燃焼制御機構
- 14 煙突
- 14a 排ガス

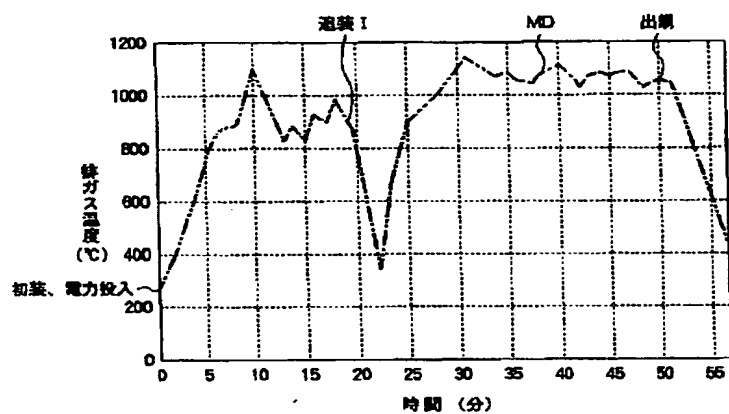
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F 27 D 17/00

識別記号

1 0 4

F I

F 23 J 15/00

K

BEST AVAILABLE COPY